

USANDO SOFTWARE LIBRE EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

Hernández González, Sergio
shg5712@gmail.com
Universidad Veracruzana (México)

RESUMEN

La popularización de Internet y las ventajas que su acceso ofrece, han acelerado el florecimiento de una colectividad más informada. Así, el profesorado ha enfrentado problemas para incorporar TIC en su práctica docente. En el caso particular de la Estadística, se ha incrementado el uso de programas de cómputo especializado para su enseñanza. Tradicionalmente han sobresalido los paquetes de cómputo de uso restringido al pago de licenciamiento, y, algunos que operan como complementos de programas más grandes. Pero la última década se ha caracterizado por el crecimiento en el uso del comúnmente llamado “software libre”. Se considera necesario promover el uso de programas informáticos de uso libre en el tratamiento de tópicos estocásticos de todos los niveles educativos, dadas las ventajas que estos representan.

PALABRAS CLAVE

Software libre, Enseñanza de la Estadística.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el continuo desarrollo de las nuevas tecnologías de información están coadyuvando a que cada vez más la sociedad pueda acceder a información que anteriormente estaba fuera de su alcance. La popularización de redes abiertas como el Internet y las ventajas que su acceso ofrece, han acelerado el florecimiento de una colectividad más informada.

Es precisamente el desarrollo de esta sociedad de la información la que está generando retos en diversos sectores. En el sector educativo esto se ha hecho más marcado debido a diversos factores. Por una parte, el profesorado ha enfrentado problemas para incorporar tecnologías de información y comunicación (TIC) en su práctica docente. Estos problemas se ven reflejados en una articulación inadecuada de estas tecnologías con las disciplinas que imparten una pobre contextualización y un aprovechamiento insuficiente de su potencial. Por otra parte, el estudiantado es un factor aún más complejo para descifrar. En efecto, muchos estudiantes actuales no necesitan adaptarse a las nuevas tecnologías porque nacieron con ellas, lo que supone una problemática aún mayor para autoridades educativas y profesores.

MARCO DE REFERENCIA

Desde finales del Siglo XX se han efectuado reformas a los sistemas educativos de la mayoría de las naciones de los cinco continentes. Un atributo sobresaliente en todas ellas ha sido la incorporación de las TIC como mecanismo para promover aprendizajes efectivos y de calidad en estudiantes de todos los niveles escolares. A su vez se han creado foros de debate especializado sobre diversos aspectos, entre ellos, la aplicación de las nuevas tecnologías en la educación, alcances y limitaciones de las TIC en el ámbito escolar, entre otras. Es importante indicar que múltiples organismos multilaterales como la UNESCO y la OCDE han promovido la configuración de indicadores internacionales comparables sobre el uso de estas tecnologías en la educación (UNESCO, 2009).

En el caso de Iberoamérica, esta problemática se ha examinado minuciosamente debido a las posibles consecuencias de una utilización inadecuada. En relación con lo anterior, Carneiro, Tosca y Díaz (2009) señalan que aún y cuando las TIC pueden coadyuvar en la solución de problemas educativos, aún hay retos pendientes como la estructura escolar y las maneras de enseñar por parte del profesorado que deben reconfigurarse para que los estudiantes mejoren su aprendizaje.

Una de las virtudes de las TIC es su amplio espectro de aplicación en el campo educativo. Así, son pocos los campos del saber que no puedan verse significativamente beneficiados con su implementación en el aula. En la enseñanza de las ciencias matemáticas, destaca su utilización debido a la gran diversidad de situaciones problema que se tratan en el salón de clase, por lo que en la última década se han efectuado múltiples estudios al respecto (Rojano, 2003; Pérez, 2006; Abánades, Botana, Escribano & Tabera 2009; Attorps, Bjork & Radic 2009; Pilli & Meral, 2012). Campos como el álgebra, geometría, cálculo infinitesimal y estadística, constituyen algunos de los más representativos.

En el caso de la Educación Estadística, su crecimiento es significativo y se ve reflejado en la gran cantidad de comunicaciones –verbales y escritas- que continuamente se hacen del dominio público. Sobresalen los reportes difundidos en encuentros internacionales de alto impacto como la *International Conference on Teaching Statistics* (ICOTS) en la que se cuenta con una línea de trabajo que trata la temática del uso de la tecnología en la enseñanza de esta disciplina. Entre los reportes presentados, algunos son más representativos (Andrews, 2010; Arnold & Pfannkuch, 2010; Burrill, 2010; Vishakha, 2010).

DESARROLLO

Resulta apropiado señalar el amplio uso de programas de cómputo especializado como herramienta para enseñar Estadística. De esta forma, pueden encontrarse reportes de investigación en el que se destacan las bondades de programas de amplio uso en ciencias cuantitativas como Maple, Mathematica, MatLab, Excel; otros de uso específico: Fathom, StatGraphics, SPSS, Minitab, Statistica, EViews, SAS y NCSS; algunos que operan como complementos de programas más grandes MegaStat, PopTools y PHStat2; otros que son de



distribución gratuita como OpenStat, CAEST, StatDisk, GeoGebra y PSPP; y los que conforman entornos de programación robustos como R.

En el presente trabajase efectúa una revisión de programas de distribución libre y complementos de hoja de cálculo, con el propósito de reflexionar sobre la pertinencia de utilizar estos últimos en la enseñanza de la Estadística. Fue aproximadamente a mediados del siglo XX cuando empezaron a surgir iniciativas para eliminar las restricciones en el uso de programas de cómputo. Entre 1960 y 1970, no eran considerados un producto, sino un complemento indispensable para poder usarlas, por lo que era común observar que sus desarrolladores los compartían libremente con sus colegas. Fue hasta finales de la década de 1970 que múltiples compañías observaron la pertinencia de restringir el compartimiento de los programas de cómputo entre sus creadores y usuarios. Especialmente detectaron un mercado potencial en la naciente industrial del “software”, el cual ha continuado evolucionando de manera paulatina hasta nuestros días.

Sin embargo, el alto costo de licenciamiento para usarlos motivó un descontento en diversos sectores, especialmente en el académico. Así, en 1984, Richard Matthew Stallman se convirtió en uno de los principales opositores al licenciamiento de software. Alrededor de 1985 creó la Free Software Foundation, la cual estaba orientada a eliminar las restricciones sobre la copia, redistribución, entendimiento y modificaciones de programas. También ha popularizado el uso de conceptos como “copyleft” y “GNU” en sus escritos y conferencias dictadas.

En el caso de la ciencia Estadística, existe una gran cantidad de programas de cómputo especializado que pueden agruparse en algunas de las categorizaciones mencionadas líneas atrás. Algunos se han desarrollado para aplicaciones estocásticas de uso general, otras para uso en tópicos particulares (v.g. series de tiempo, análisis multivariante, muestreo), y algunas más como complemento de otros programas.

Respecto a los programas de cómputo para aplicaciones de uso general, son variados los que sobresalen, entre los más representativos se encuentran: R, PSPP y GeoGebra.

1. R Proporciona un “ambiente robusto” para la realización de cómputo estadístico con propiedades sólidas de graficación. Se distribuye bajo el licenciamiento GNU, es multiplataforma y se encuentra disponible en múltiples idiomas. La primera versión fue creada en la Universidad de Auckland, Nueva Zelanda en la década de 1990 por Robert Gentleman y Robert Ihaka. En virtud de que es un proyecto de código abierto, usuarios expertos en programación y Estadística pueden ampliar sus prestaciones, lo cual le permite estar en continua evolución. En consecuencia, posee una amplia y creciente variedad de aplicaciones estocásticas de alto nivel que día a día son usadas en múltiples áreas del conocimiento, lo que posiblemente convierte a R en la herramienta de cómputo más utilizada a nivel internacional.



2. PSPP. Paquete informático con licenciamiento GNU. Fue desarrollado en lenguaje C y es la alternativa natural al paquete de código privado SPSS. Entre las características más representativas de PSPP se encuentran la incorporación de un lenguaje de programación, la posibilidad de importar archivos de hojas de cálculo comerciales como Microsoft Excel e importarlos en formatos ASCII y SPSS. De acuerdo con la información ubicada en su portal, es posible efectuar cálculos de Estadística Descriptiva, pruebas t, de regresión lineal y no paramétrica, además de la creación de bases de datos tan grandes como de un billón de casos y un billón de variables, dejando así el límite en función de la cantidad de memoria y el poder de procesamiento del procesador del equipo de cómputo.
3. GeoGebra es un software de código abierto, disponible gratuitamente para usos no comerciales. Desarrollado por Markus Hohenwarter en la Universidad Atlantic de Florida. Se utiliza para matemáticas dinámicas en todos los niveles educativos. Reúne Geometría, Álgebra, hoja de cálculo, gráficos, Estadística y Cálculo en un solo programa fácil de usar. Es también una comunidad en rápida expansión, con millones de usuarios en casi todos los países. GeoGebra se ha convertido en el proveedor líder de software de Matemática dinámica, apoyando la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (*STEM: Science Technology Engineering & Mathematics*) y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo. GeoGebra conecta geometría, álgebra y hoja de cálculo de forma completamente dinámica, tiene una interfaz muy fácil de usar, a pesar de contar con poderosas herramientas, se pueden crear materiales de aprendizaje interactivos como páginas web disponibles en varios idiomas. A los estudiantes les gusta porque hace tangible la matemática, ya que crea una conexión entre la geometría y el álgebra de un modo visual, de tal manera que ellos pueden ver, tocar y experimentar con la matemática; mientras que los profesores lo incorporan en sus clases como una herramienta didáctica. Aunque fue creado en un principio para matemáticas, se han incorporado un apartado sobre Probabilidad y Estadística. Al pulsar sobre esa herramienta se abre una nueva ventana, que ofrece una gran cantidad de posibilidades para el trabajo con las distribuciones de probabilidad (discretas y continuas) más habituales en los cursos de introducción a la Estadística.

CONCLUSIONES

Se considera necesario promover el uso de programas informáticos de uso libre en el tratamiento de tópicos estocásticos de todos los niveles educativos, las ventajas son muchas y significativas. Así, es importante que el profesorado deba inicialmente examinar las características de cada programa para utilizarlos de la mejor manera posible teniendo en cuenta algunos factores como edad del estudiante, grado que cursa, perfil académico, infraestructura informática escolar, idioma de la herramienta, entre otras.

REFERENCIAS

- Abánades, M., Botana, F., Escribano, J. & Tabera, L. (2009). Software matemático libre. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 3-24.

- Andrews, S. (2010). Statistical software for teaching: relevant, appropriate and affordable. *8th International Conference on Teaching Statistics. Ljubljana, Slovenia*. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/icots8/ICOTS8_2D1_ANDREWS.pdf
- Arnold, P. & Pfankuch, M. (2010). Enhancing students' inferential reasoning: from hands on to "movie snapshots. *8th International Conference on Teaching Statistics. Ljubljana, Slovenia*. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/icots8/ICOTS8_2D2_ARNOLD.pdf
- Arrorps, I., Bjork, K. & Radic, M. (2009). The use of mathematics software in university mathematics teaching. *7th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. Gävle, Suecia*.
- Burrill, G. (2010). Using data to make sense of statistics: the role of technology in scaffolding understanding. *8th International Conference on Teaching Statistics. Ljubljana, Slovenia*. Recuperado de http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/icots8/ICOTS8_2D4_BURRILL.pdf
- Carneiro, R., Toscano, J. & Díaz, T. (Coord). (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. OEI, España.
- Pérez, A. (2006). El profesorado de matemáticas ante las tecnologías de la información y la comunicación. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(2). 521-544.
- Pilli, O. & Meral, A. (2012). The effects of computers-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics students in North Cyprus. *Computers & Education. Elsevier*.
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México. *Revista Iberoamericana de Educación*. 33, 135-168
Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie33a07.htm>
- UNESCO (2009). Medición de las tecnologías de la información y la comunicación en educación. *Manual del usuario*. Instituto de Estadística de la UNESCO, Canadá.
- Vishakha, P. (2010). Fathom that!: an ethnography of the use of interactive data analysis software in a statistics class of a high school serving low-income students. *8th International Conference on Teaching Statistics. Ljubljana, Slovenia*. Disponible en http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/icots8/ICOTS8_2D3_PARVATE.pdf